

B6

ISBN(13) 978-979-19544-9-5

**Pekan Fisika I Jurusan Fisika FMIPA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



Handwritten signature

PROSIDING Seminar Nasional Fisika

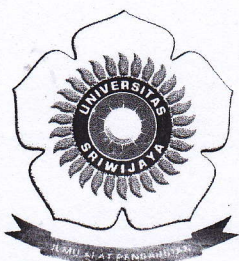
Aula Pascasarjana UNSRI, 4 Juli 2012

**Energi, Lingkungan, dan Teknologi Masa Depan:
Tantangan dan Peluang Ilmu Fisika**

**Fisika Teori, Fisika Komputasi, Fisika Material,
Fisika Instrumentasi & Pengukuran, Geofisika, Biofisika,
Fisika Energi & Lingkungan, Fisika Nuklir & Medis
Pendidikan Fisika**

Editor: Assaidah, Erni, dan Supardi

**Jurusan Fisika FMIPA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA 2012**



PT. MITRA INTIMARGA
SUPPLIER FOR LABORATORIES & RESEARCH INSTITUTES

SIMETRI
Percetakan & Penerbitan

Penerapan <i>Lesson Study (LS)</i> pada Mata Kuliah Gelombang Melalui Tutor Sebaya dan Latihan Soal di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Unsri (Sudirman)	153
Penerapan Model <i>Blended E-Learning</i> pada Matakuliah Pendahuluan Fisika Zat Padat (Ida Sriyanti)	158
Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa (Dedy Hamdani, Zilvi Endrayani dan Connie)	164
Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing Berbasis Laboratorium IPA terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa SMAN 5 Kota Bengkulu (Andik Purwanto dan Indra Sakti Lubis)	169
Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Fisika Melalui Penerapan <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> di SMA Negeri 2 Muara Enim (Giyono)	173
Pengembangan Materi Ajar Termodinamika dengan Model <i>Educational Reconstruction</i> di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya (Leni Marlina)	181
Pengembangan Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Fisika Melalui Pembelajaran Topik Optika pada Mahasiswa Pendidikan Fisika (Eko Swistoro Warimun)	188
Pengembangan Model Perkuliahan Multimedia Interaktif Fisika Modern (Teori Relativitas Khusus) di LPTK (Hamdi Akhsan dan Ketang Wiyono)	193
Strategi Efektif Pembelajaran Fisika: Ajarkan Konsep (Muhamad Yusup)	200
Pengaruh Pendekatan Sains-Teknologi-Masyarakat terhadap Prestasi dan Minat Belajar Sains Siswa (Giyono)	205
Peran Guru untuk Memanfaatkan Media Pembelajaran dalam Proses Pembelajaran di Sekolah (Suwarti)	214

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING FISIKA MELALUI PEMBELAJARAN TOPIK OPTIKA PADA MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA

MENGESAHKAN
SALINAN / FOTO COPY SESUAI DENGAN ASLINYA
KABAG TATA USAHA FKIP UNIB

Eko Swistoro Warimun

Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu

Email: eko_swistoro@yahoo.com

Abstrak

Pengembangan model pembelajaran bertujuan untuk menghasilkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan konsep (PK) dan kemampuan *problem solving* (KPS) mahasiswa calon guru fisika. Penelitian ini melibatkan 32 orang mahasiswa pendidikan Fisika pada saat uji coba. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan dengan langkah dimodifikasi menjadi empat langkah, yaitu: studi pendahuluan, perencanaan program, pengembangan program dan validasi program. Pelaksanaan penelitian hanya sampai pada pengembangan program. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Bengkulu. Data PK dan KPS dikumpulkan dengan menggunakan tes. Implementasi pembelajaran diobservasi dengan menggunakan pedoman observasi dan catatan lapangan. Data dianalisis secara deskriptif dan dihitung dengan menggunakan skor gain yang dinormalisasi. Berdasarkan hasil implementasi uji coba model pembelajaran dapat diketahui bahwa program pembelajaran dengan Model *problem solving* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan *problem solving*.

Kata kunci: model *problem solving*, penguasaan konsep, keterampilan *problem solving*.

PENDAHULUAN

Di abad pengetahuan ini, telah terjadi perubahan paradigma pendidikan, baik yang menyangkut *isi* maupun *pedagogi*. Perubahan tersebut merekomendasikan model *problem solving* sebagai alternatif pembelajaran yang konstruktif. Rasionalnya, bahwa kemampuan *problem solving* (*problem solving skill*) merupakan keterampilan utama yang harus dimiliki mahasiswa ketika mereka meninggalkan kuliah untuk memasuki dan melakukan aktivitas di dunia. Menurut Salpeter (2001) di abad ke-21 ini kemampuan belajar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan *problem solving* akan banyak dibutuhkan dalam mencari pekerjaan.

Terdapat enam pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pembelajaran sains. Keenam pertimbangan tersebut adalah: a) empat pilar pendidikan (belajar untuk mengetahui, belajar untuk berbuat, belajar untuk hidup dalam kebersamaan, dan belajar untuk menjadi dirinya sendiri); b) inkuiri ilmiah; c) Konstruktivisme; d) sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Salingtemas); e) *problem solving*; dan f) pembelajaran sains yang bermuatan nilai. Demikian juga menurut *The National Science Teachers Association* (NSTA), *problem solving* merupakan kemampuan yang sangat penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran sains (NSTA, 1985). Selain itu beberapa ahli fisika menyatakan bahwa *problem solving* dipandang sebagai suatu bagian yang mendasar dari pembelajaran fisika (Heler, Keith, & Anderson, 1992).

Problem solving adalah usaha individu atau kelompok untuk menemukan jawaban berdasarkan pemahaman dan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya dalam rangka memenuhi tuntutan suatu masalah. Jadi kegiatan *problem solving* diawali dengan konfrontasi dan berakhir jika sebuah jawaban telah diperoleh sesuai dengan situasi masalah. Kemampuan *problem solving* dapat diwujudkan melalui pembelajaran fisika. Yang menjadi pertanyaan adalah model pembelajaran *problem solving*

yang manakah yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* tsb. Untuk itulah penelitian tentang pengembangan model pembelajaran ini dilakukan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah model pembelajaran. Model pembelajaran yang dikembangkan adalah model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* fisika mahasiswa pendidikan fisika.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan dan tujuan penelitian, maka penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) (Borg and Gall, 1989), dengan terlebih dulu melakukan beberapa modifikasi. Dalam penelitian ini *Research and Development* dimanfaatkan untuk menghasilkan Model pembelajaran baru yang lebih efektif yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan nyata mahasiswa. Disain penelitian ini meliputi 4 tahap tetapi hanya dilakukan sampai tiga tahap saja, tahap pertama adalah studi pendahuluan, yang meliputi studi kepustakaan dan survei lapangan yang berkaitan dengan analisis materi optika yang dijadikan sebagai bahan ajar dan perancangan model pembelajaran. Tahap kedua adalah perencanaan program. Tahap ketiga adalah studi eksperimen pembelajaran untuk keperluan validasi (dalam skala kecil model) pembelajaran yang dikembangkan. Disain yang digunakan untuk validasi model pembelajaran adalah *One-Group Pretest-posttest Design* (McMillan dan Schumacher, 2001). Disain eksperimen yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X	O

Keterangan:

O: Tes Pemahaman Konsep (TPK) dan Tes Kemampuan *Problem Solving* (TKPS)

X: Pembelajaran dengan model pembelajaran *problem solving*

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester dua yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar II tahun akademik 2009/2010 di suatu LPTK di Bengkulu. Teknik pengambilan sampel dilakukan tidak dengan cara random sampling, tetapi menggunakan sampel total dalam satu kelas. Hal ini dilakukan karena hanya ada satu kelas yang dapat dijadikan subjek penelitian di program studi tersebut. Diantara mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut tidak ada yang mengulang. Penelitian ini melibatkan 32 orang mahasiswa pendidikan fisika.

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan alat pengumpul data (instrumen) yang meliputi: (1) tes, (2) LKM, (3) lembar observasi, dan (4) pedoman wawancara. Tes terdiri atas Tes Pemahaman Konsep (TPK) dan Tes Kemampuan *Problem Solving* (TKPS). Untuk mendapatkan soal tes TPK dan TKPS dilakukan ujicoba. Setelah dilakukan ujicoba, ditentukan validitas butir soal mana yang memadai, yang dicari dengan mengkorelasikan butir soal dengan skor total. Rumus yang digunakan adalah Rumus Korelasii Produk Momen. Reliabilitasnya dihitung dengan rumus Alpha. Analisis data peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan *problem solving* dianalisis secara deskriptif dan skor gain yang dinormalisasi dengan menggunakan rumus g-faktor yang diadopsi dari Meltzer (2002). Tingkat perolehan skor gain yang dinormalisasi dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu: $N\text{-Gain} > 0,7$ kategori tinggi, $0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$ kategori sedang, $N\text{-Gain} < 0,3$ berkategori rendah.

HASIL DAN DISKUSI

Dari hasil studi kepustakaan, model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu kepada strategi *problem solving* untuk fisika yang dikembangkan di Universitas Minnesota yang mengikuti lima tahapan yaitu: 1) Memfokuskan masalah (*Focus the Problem*), 2) Menjabarkan aspek fisis (*Describe the Physics*), 3) Merencanakan pemecahan (*Plan a Solution*), 4) Menjalankan rencana pemecahan (*Execute the Plan*), dan 5) Mengevaluasi jawaban (*Evaluate the Answer*) (Heller

& Heller, 2000). Hasil pengembangan model pembelajaran yang berupa draf awal program/model berupa sintak yang disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Langkah-langkah pembelajaran (sintak) model *Problem Solving*

Tahapan	Deskripsi
1. Memahami Masalah secara umum	1. Identifikasi masalah 2. Deskripsi setting pemecahan/solusi
2. Menampilkan Masalah menurut aspek fisika	1. Mengorganisasi informasi (kecukupan informasi dengan menggunakan simbol fisika) 2. Membuat diagram, tabel, grafik atau gambar
3. Membuat suatu Rencana Pemecahan Masalah	1. Menetapkan pola pemecahan 2. Membuat rencana simulasi atau eksperimen (bila perlu) 3. Menulis persamaan (bila perlu)
4. Menjalankan Rencana	1. Menentukan hasil pemecahan (menggunakan keterampilan menghitung bila diperlukan) 2. Melakukan eksperimen/simulasi bila diperlukan 3. Menggunakan keterampilan aljabar dan Geometri
5. Evaluasi dan Perluasan	1. Mengoreksi jawaban (kebenaran perhitungan, kersonalanan jawaban, keakuratan jawaban) 2. Diskusi hasil penyelesaian 3. Menemukan alternatif pemecahan lain 4. Memperluas konsep ilmiah dan generalisasi

Tabel 3 Kemampuan *Problem solving* Fisika

Kemampuan	Sub Kemampuan PS	Deskripsi
Kemampuan <i>Problem solving</i>	Kemampuan Memahami Masalah secara Umum (KMMU)	Keberhasilan mahasiswa dalam memahami pernyataan masalah secara kualitatif
	Kemampuan Memahami Masalah secara Fisika (KMF)	Keberhasilan mahasiswa dalam mengubah keadaan prinsip fisika dan situasi penampilan kedalam bentuk gambar/sketsa fisika dan simbol fisika seperti persamaan fisika secara kuantitatif
	Kemampuan Matematika (KM)	Keberhasilan mahasiswa dalam menggunakan matematik yang diaplikasikan pada masalah khusus
	Kemampuan membuat rencana dan menjalankan rencana pemecahan masalah (KMR).	Keberhasilan mahasiswa dalam keterpaduan cara menyelesaikan masalah secara menyeluruh

Untuk langkah *memahami permasalahan* dapat dikembangkan deskripsi kualitatif dalam bentuk gambar atau kata-kata yang dapat membantu mahasiswa untuk menemukan pokok persoalannya. Pada langkah *menampilkan masalah menurut aspek fisiknya* mahasiswa dapat menyederhanakan persoalan jika mungkin menggunakan gambar fisika dan mengajukan hubungan-hubungan yang berguna. Pada langkah *membuat suatu rencana pemecahan*, mahasiswa dapat membuat suatu kerangka persamaan berdasarkan hubungan yang telah diajukan pada langkah sebelumnya. Pada langkah *menjalankan rencana* tersebut siswa dapat memanipulasi persamaan-persamaan, memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui, dan memecahkan masalah aljabarnya. Pada langkah terakhir siswa harus *mengevaluasi jawabannya*, yaitu dengan memeriksa kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa jawaban tersebut sudah memuaskan.

Sistem sosial yang berkembang adalah minimnya peran pengajar/dosen sebagai pentransfer pengetahuan, demokratis, pengajar dan mahasiswa memiliki status yang sama yaitu menghadapi masalah, interaksi yang dilandasi oleh kesepakatan. *Prinsip reaksi* yang dikembangkan adalah pengajar lebih berperan sebagai konselor, konsultan, sumber kritik yang konstruktif, fasilitator, pemikir tingkat tinggi. Peran tersebut ditampilkan utamanya dalam proses pembelajaran dimana mahasiswa melakukan aktivitas pemecahan masalah. Sarana pembelajaran yang diperlukan adalah berupa materi konfrontatif yang mampu membangkitkan proses berpikir tingkat tinggi, dan strategi pemecahan masalah yang menantang mahasiswa untuk melakukan usaha *problem solving*.

Sebagai dampak pembelajaran dalam model ini adalah pemahaman, keterampilan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, dan keterampilan menggunakan pengetahuan secara bermakna. Sedangkan dampak pengiringnya adalah keterampilan proses keilmuan. Adapun kemampuan *problem solving* yang dikembangkan (Tabel 3) adalah: a) Kemampuan memahami masalah secara umum (KMMU), b) Kemampuan memahami masalah secara fisika (KMMF), c) Kemampuan matematika (KM), dan d) Kemampuan membuat rencana dan menjalankan rencana pemecahan masalah (KMR).

Tabel 4 RUBRIK Kemampuan *Problem solving* Fisika

a. KMMU

No	Deskriptor	Skor
1	Seluruh pernyataan tidak tepat dan/atau berisi kesalahan-kesalahan	1
2	Banyak pernyataan yang salah	2
3	Sebagian pernyataan salah tidak berguna dan salah	3
4	Pernyataan berguna tetapi berisi sedikit kesalahan	4
5	Pernyataan berguna, tepat dan lengkap	5

b. KMMF

No	Deskriptor	Skor
1	Seluruh pendekatan/prinsip fisika tidak tepat dan/atau berisi kesalahan-kesalahan	1
2	Banyak pendekatan fisika yang salah	2
3	Sebagian penerapan pendekatan fisika salah	3
4	Ketepatan pendekatan fisika berisi sedikit kesalahan	4
5	Pendekatan fisika tepat dan lengkap	5

c. KM

No	Deskriptor	Skor
1	Seluruh perhitungan tidak tepat dan/atau berisi kesalahan-kesalahan	1
2	Banyak perhitungan yang salah	2
3	Sebagian perhitungan salah	3
4	Ketepatan perhitungan digunakan dengan sedikit kesalahan	4
5	Perhitungan tepat dan lengkap	5

d. KMR

No	Deskriptor	Skor
1	Seluruh penyelesaian tidak jelas, tidak terfokus dan /atau tidak konsisten	1
2	Banyak bagian penyelesaian yang tidak jelas, tidak terfokus dan /atau tidak konsisten	2
3	Sebagian penyelesaian tidak jelas, tidak terfokus dan /atau tidak konsisten	3
4	Penyelesaian masalah jelas dan terfokus dengan sedikit tidak konsisten	4

5	Seluruh penyelesaian masalah nyata, terfokus, dan berhubungan secara logika	5
---	---	---

Uji validitas model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan melalui studi eksperimen. Data Penguasaan Konsep mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rangkuman Skor Pretes dan Postes PK

No	Topik	Rata-rata		N-Gain (%)	Keterangan
		Pretest	Posttest		
1	Pemantulan	1,10	3,72	67,6	Sedang
2	Pembiasan	1,13	3,53	65,2	Sedang

Data Kemampuan Problem Solving dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Rangkuman Skor KPS Mahasiswa

No	Topik	Rata-rata		N-Gain (%)	Keterangan
		Pretest	Posttest		
1	KMMU	2,26	3,97	79,3	Tinggi
2	KMMF	1,86	3,93	84,7	Tinggi
3	KM	1,96	3,83	83,3	Tinggi
4	KMR	1,83	3,57	77,3	Tinggi
Rata-rata		1,33	3,82	81,1	Tinggi

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada dosen mata kuliah Fisika Dasar II yang telah membantu dalam penelitian ini dan mahasiswa pendidikan fisika angkatan 2009/2010 sebagai subyek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. D. E. Meltzer, Addendum tes: The Relationship between Mathematics Preparation. [Online]. Tersedia: http://www.physics.iastate.edu/per/docs/adendum_on_normalized_gain [diakses 9 Juni 2008], 2002.
2. K. Heller, K., & P. Heller, *The competent problem solver for introductory physics*. Boston: McGraw-Hill, 2000.
3. National Science Teachers Association. "Science-Technology-Society: Science Education for the 1980's," in NSTA HANDBOOK 1985-86. Washington, DC: National Science Teachers Association, 1985, pp. 46-49.
4. P. Heller, R. Keith, & S. Anderson, "Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving". *American Journal of Physics*, **60**, (7), 627-636. (1992).
5. W.R. Borg & M.D. Gall, M.D. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman, 1983.
6. Salpeter, 21st Century Skill: Have Student Ready? Tersedia: <http://www.21centuryskill.org>. [diakses 27 Maret 2009], 2001.

Sertifikat

No.: /PF/SN/2012

Diberikan kepada:

Dr. Eko Swistoro Warimun, M.Pd.

yang telah berpartisipasi sebagai

Pemakalah

pada acara

SEMINAR NASIONAL FISIKA

dalam rangka Pekan Fisika I Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya

Palembang, 4 Juli 2012

Dekan



Drs. Muhammad Irfan, M.T.

Ketua Jurusan

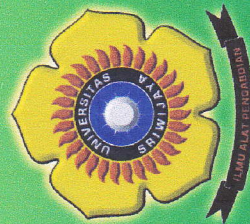


Dr. Akhmad Aminuddin Bama, M.Si.

Ketua panitia



Dr. Supardi, M.Si.



MPT MITRA INTIMARGA
SUPPLIER FOR LABORATORIES & RESEARCH INSTITUTES

